朝鮮平安南道殷山地方の花崗閃綠岩體の構造について

(岩石の構造ならびに生成機構に関する研究 II)

鈴木 淑 夫*

(1951 年 11 月, 1952 年 1 月札幌支部例會講演, 1952 年 3 月 26 日受理)

1. 緒 言	C. 岩石中の有色鉄物量
2. 岩石の産状	D. 岩体内の鉄物量比の差異
3. 岩石の性質	4. 岩石中の斜長石成分
A. 一標本内の成分變化	5. 綜 括
B. 岩石中の石英・カリ長石及び斜長石の量	

1. 緒 言

この報告は北海道大學の石川俊夫教授が, 1941 年に朝鮮平安南道殷山地方を, 約 25 日間にわたって調査研究された際採集された約 500 個の標本, 及び當時製作された地質圖等を基にして, 同地方の深成岩の性質につき測定考察した結果である。本研究に對し興味ある問題及び貴重なる資料を與えられ, かつ終始御指導をたまわつた石川教授に對し深く感謝する次第である。

2. 岩石の産状

本地域は北緯 39 度 20 分, 東經 126 度附近にあり, 平壤の北西方約 50 km に位置している。同地方は既に立岩巖¹⁾により圖幅調査がなされており, その地質圖及び石川俊夫の作成した結果を綜合すると, 地質圖は第 1 圖の如くである。

この地域の地質は立岩によれば, 堆積岩類は, 祥原系²⁾中の, 原生代上部乃至下部カ

第 1 圖 朝鮮平安南道殷山地方地質圖

凡例: 1. 新期河成層, 2. 崖堆, 3. 古期河成層, 4. 陽徳珪岩層, 5. 麻田里石灰岩層, 6. 成川石灰岩層中の粘板岩, 7. 成川石灰岩層, 8. 花崗閃綠岩, 9. 珪長岩, 10. 分漿脈岩, 11. 薄片製作地點及び番號
地名: A. 龍澤里, B. 明德里, C. 孤松亭, D. 崇娥山 (684.7m), E. 葛山 (228.0m)

* 北海道大學理學部地質學礦物學教室

1) 立岩巖: 殷山圖幅, 成川圖幅, 同地質説明書 (1930)

2) 山口貴雄は祥原系がゴトランド系であるらしいと述べている

山口貴雄: 所謂漣川系とその Regional Metamorphism について, 地質雜, Vol. 57, No. 673 (1951)

ンブリア紀と考えられる祠堂隅統に属する成川石灰岩層及び麻田里石灰岩層と、その上の朝鮮系陽徳統に属し下部カンブリア紀と考えられる陽徳珪岩層とより成る。更にこれらを貫ぬいて黒雲母花崗閃緑岩が進入し、周囲の堆積岩類に約 1km の幅にわたって熱變成作用を及ぼしている。この岩體の進入時代はこの地域では直接には判らないが、周囲の構造上又岩質上、南朝鮮において佛國寺層群として記載せられた火成岩の一群に該当し、それと同時代すなわち白堊紀末葉のものとされている。

本岩體の南方 2km には閃緑岩が進入しているが、本岩體との関係は不明である。又岩體及び堆積岩中には種々の優白岩・優黒岩及び珪長岩が進入しているが、これらは花崗閃緑岩體と大體同時代のものであろうと考えられる。なお本地域南西約 60 km にある遂安地方の酸性深成岩體については渡邊武男¹⁾の報告がある。

本岩體による熱變成作用については、周囲が主として苦土質石灰岩であるため種々のスカルン礦物を産出しており、又石灰岩中の粘板岩中にも各種の變成礦物を形成している。これらについては既に立岩巖²⁾・原田準平³⁾・吉村豊文³⁾・及び渡邊武男⁴⁾等による報告があるが、更に詳細は逐次報告の豫定である。

本報告で述べようとする深成岩岩體は、東西約 4km、南北約 5km の露出を示す岩株狀の進入岩體で、後述する如く花崗閃緑岩と稱するものであつて、自形成の斜長石・黒雲母及び少量の角閃石の間を、石英及びカリ長石が充填した構造を示している。更に副成分として燐灰石・榍石・金紅石・風信子礦及び不透明礦物が點在し、有色礦物は一部綠泥石化されているものもあるが、大體岩體全域にわたり新鮮である。

本報告では特に岩體の礦物組成及び斜長石の成分の測定結果について述べることにし、その他の性質については更に報告の豫定である。

本研究には石川俊夫が深成岩體全地域からほぼ一様に採集された資料について觀察したものであるが、特に薄片については全域中相互間隔大體 500~1000 m を示す 63 個所の産地のものについて製作されたものを使用した。但しこれらの内には岩體に貫入した脈岩が 14 個所含まれている。

製作地點の内、優白質脈岩は 4・5・18・24・29・31・41 及び 62、優黒質脈岩は 12・13 及び 51、中性質岩は 43 及び 58 岩體外の脈岩は 32 である。

3. 岩石の性質

A. 一標本内の成分變化

岩體中の礦物成分の容量比測定は、1mm 間隔の場合誤差は平均 1% 前後で最大 3.3% 以内であつた。

同一標本内の變化を 5 個につき調べた結果は第 1 表のようである。標本は北から南へかけて、53・1・48・55・33 の地點を選んだ。53 と 33 は岩體周邊部、1 と 55 は中央部である。又 48 の地點は後述するように石英カリ長石量の不規則な地域であるが、この標本における石英カリ長石量が他のものと同一母集團に屬さないことは何か意味のあることかも知れない。

この表では大體隣り合つたもの同志には互に差が認められるが、北半分 53・1・48 の間では全サリク量については差が認められない。

1) WATANABE, T: Geology and Mineralization of the Suian District, Tyosen (Korea), Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. IV, Vol. V, (1943)

2) 立岩巖: 前出

3) 原田準平・吉村豊文: 平安南道殷山附近の接觸礦物 (豫報), 地質雜 Vol. 42, No. 501 (1935)

4) 渡邊武男: 前出

第 1 表

No.	石 英	カリ長石	斜 長 石	角 閃 石	黒 雲 母	其 他	石英カリ長石量	全サリツク量
53—0	23.9	18.1	44.1	4.9	8.7	0.3	42.0	86.1
53—1	24.7	22.9	44.5	1.8	6.1	0.0	47.6	92.1
53—2	22.7	21.8	45.2	0.7	9.3	0.3	44.5	89.7
53—3	24.8	16.7	49.1	1.6	7.7	0.1	41.5	90.6
53—4	24.8	15.0	48.5	2.3	9.3	0.1	39.8	88.3
1—0	31.6	22.2	39.2	0.0	6.5	0.5	53.8	93.0
1—1	24.2	23.1	40.8	0.3	11.4	0.2	47.3	88.1
1—2	29.5	18.4	41.3	0.8	9.6	0.4	47.9	89.2
1—3	26.8	16.4	44.9	1.0	10.5	0.4	43.2	88.1
1—4	29.3	18.8	39.1	1.3	11.4	0.1	48.1	87.2
48—0	26.9	17.7	42.8	1.4	10.5	0.7	44.6	87.4
48—1	25.3	18.6	47.5	1.1	7.4	0.1	43.9	91.4
48—2	32.6	13.4	45.5	0.6	7.8	0.1	46.0	91.5
48—3	27.4	18.4	43.3	1.7	9.0	0.2	45.8	89.1
48—4	26.3	19.9	42.3	1.6	9.2	0.7	46.2	88.5
55—0	25.2	30.1	37.9	0.1	5.0	1.7	55.3	93.2
55—1	30.9	24.9	35.5	0.4	7.0	1.3	55.8	91.3
55—2	31.6	20.8	40.7	0.1	6.5	0.3	52.4	93.1
55—3	30.9	24.3	36.8	0.4	7.4	0.2	55.2	92.0
55—4	26.6	24.1	39.5	0.2	9.3	0.3	50.7	90.2
33—0	22.9	17.7	44.8	3.5	10.7	0.4	40.6	85.4
33—1	27.1	12.6	47.2	4.1	8.8	0.2	39.7	86.9
33—2	21.0	15.0	48.9	7.3	7.8	0.0	36.0	84.9
33—3	23.6	14.4	47.4	5.7	8.7	0.2	38.0	85.4
33—4	22.6	14.5	50.9	3.6	8.0	0.4	37.1	88.0

1) 数値は容量%を表わす

3) 全サリツク量=石英+カリ長石+斜長石

2) 石英カリ長石量=石英+カリ長石

4) 石英+カリ長石+斜長石+角閃石+黒雲母+其他=100

B. 岩石中の石英・カリ長石及び斜長石の量

殷山の酸性深成岩體中の標本について、造岩礦物の容量比を Integrationstisch により測定したが、各々の数値は省略する。これらのうちでは斜長石・石英及びカリ長石が主要な成分を占めるので、この3者の関係を三角圖で示すと第2圖のようになる。この圖には主岩體ばかりでなく、岩體中に進入して関係あると思われる脈岩をも含めたもので、これ等は同一傾向を持つているが、32 地點の如き岩體から離れた脈岩には全く性質の異なつたものがある。

北米東部 New-England 地方の花崗岩體について CHAYES¹⁾ が同様の測定を行つたものと比較すると、殷山のものは比較的ちらばつてゐる。しかし筆者²⁾ がさきに報告した北上山地高田町附近の花崗閃緑岩體に比べると、この地域の岩體のものゝ方がよく集まつてゐる。このことは以上3個所の岩體の成分の一樣さに関係があるのであろう。

岩體を構成する各所の岩石について、上記3礦物の和・比率及び有色礦物の種類等を考察すると、岩體中には部分

第2圖 殷山岩體のサリツク礦物容量比
上部・石英、左・カリ長石、右・斜長石、黒三角は花崗岩質岩類の平均値 (Norm), A. 歐米型, B. 日本型, 點線は優白質脈岩・主岩體及び優黑質脈岩の各の平均値をむすんだもの, 第3圖・第4圖の點線も同様, 圖中の印は第2圖・第4圖・第6圖共通である

1) CHAYES, F.: Composition of some New England granites, Trans. New York Acad. Sci. Ser. 2, Vol. 12, No. 5, (1950)

2) 鈴木淑夫: 北上山地南部高田町附近の花崗閃緑岩の構造について, 地質雑, Vol. 58, No. 676 (1952)

的には adamellite, normal granite と云うべき岩種も認められるが、岩體全體としては granodiorite と稱するのが最も適當であろう。

上述と同様の方法で筆者は北上山地高田町の岩體にも granodiorite なる名稱を與えてはいるが、その内容を比較すると、この兩者の間には相當の差が存在しており、殷山地方のものは北上山地のものよりも、石英が少なくカリ長石に富む傾向が認められる。この差は歐米型と日本型の差を意味するものかも知れない¹⁾。試みに圖中に兩型の平均値を Norm でとつてみると、殷山岩體の大部分が歐米型の點に近い性質を示していることは注目に値することである。

第2圖では石英・カリ長石及び斜長石の絶対値は示されていないので、横軸に3者の和をとり、縦軸にそれぞれの數値をとると第3圖のようになる。この場合も岩體自體は比較的變化に乏しいため、あまり著しい傾向性は認められないが、岩體中の岩脈をも含めて考えると、一連の傾向がみられる。即ち全サリック量が増加すると、斜長石量は逆に減少し、石英とカリ長石の量は増加する。このように前者と後2者とは互に反對の傾向を持つので、全體として見れば、斜長石は石英やカリ長石とは異なつた生成條件又は時期のものといふことができるであろう。これは岩體中の脈岩を一緒に含めた時の傾向であるが、岩體自身のみについて見ても多少同様の傾向が認められるようである。又岩體外の脈岩はこの場合も全く異つた性質を示している。

更に有色礦物も合せて考えるため、有色礦物量²⁾・斜長石量・及び石英カリ長石量の3者を三角圖に示すと第4圖のようになる。この圖では岩石の成分を示す各點がほぼ直線的に並んでおり、又岩體そのものは割合に有色礦物が少なく、前述の北上山地のものよりは珪酸量の多いことが豫想

第3圖 殷山岩體の全サリック礦物容量比
横軸：全サリック量 縦軸：各成分の容量
數値は%を表わす

第4圖 殷山岩體の構成礦物容量比
上部：有色礦物量， 左：斜長石量，
右：石英カリ長石量， 黒丸は透安岩體
のもの， A. 透安花崗岩 (周邊部)，
B. 七星堡花崗岩 (中央部)

1) SUZUKI, J. and NEMOTO, T.: The Chemical Composition of the Granitic Rocks of Japan, Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. IV, Vol. III, No. 1 (1933)

2) 有色礦物量 = 黒雲母 + 角閃石 + 其他

される。

脈岩を除いた岩體の主要部分は近似した値を示しているが、全體の傾向は北上山地のそれとは相當に異なっている。なお本岩體の南東約 60 km の遂安地方の岩體について渡邊武男の測定した量比を比べると、遂安岩體のものは本岩體の傾向の上につて來ることは興味あることで、兩岩體の類縁關係を思わせるものがある。

殷山岩體中の各岩石の成分が實際にどのように分布しているのか岩體にあてはめてみると、全サリック量については第 5 圖實線のようになる。この圖のように地域的には特に岩體中央部ではよく一致した値を示し、周邊部では有色鑛物量が増していることが著しい。これらの事實はこの岩體が成分的に一樣な唯 1 箇の岩體の故であろう。又このような成分の一樣性は、岩體の成因に關しても、この場所では花崗岩化作用等により形成されたものでなく、一旦は熔融状態にあつたものが進入したと考えるのが適當であろう。

本岩體では前述のように石英カリ長石量が他の量と異なつた傾向を持つので、この量の地域的變化をみると第 5 圖點線のようになる。この場合もやはりこの量は中央部に多く周邊部に少いが、この傾向は全サリック量の場合よりも更に著しいようである。

要するにこの主岩體は、部分的に多少の變化はあつても、中央部と周邊部とに大別すれば中央部が優白質であることが認められる。前述の遂安岩體についても、類似のことが述べられていることは注意すべきである。唯この場合は 2 箇の異つたものとされているが、傾向としては同様に考えることができるであろう。北上山地の例では、その一部の竹駒型岩體では傾向が逆になつてゐるが¹⁾、このことはこの岩體内部の石英カリ長石量が特に多いことに或は關係があるのかも知れない。

C. 岩石中の有色鑛物量

岩體中の有色鑛物は主として黒雲母であるが、角閃石もかなりの割合で含まれている。共に自形性で、全地域にわたり鑛物の性質や大いさ等に著しい變化はみられない。

この兩者の容量比を較べると第 6 圖のようになる。岩體全體としては有色鑛物の少い間は黒雲母のみであるが、黒雲母が約 8% 位以上になると角閃石があらわれ始め、あとは兩者共に直線的に増加する傾向が認められる。ある程度黒雲母が多くなると角閃石ができないことは興味あることである。

第 5 圖 殷山岩體の構成鑛物容量比分布圖

A. 岩體と堆積岩との境界, B. 岩體と堆積岩との推定境界, C. 全サリック量等値線 (石英+カリ長石+斜長石), D. 石英カリ長石量等値線 (石英+カリ長石), E. 角閃石 > 黒雲母の地域, F. 角閃石 : 黒雲母 = 5:5 ~ 4:6 の地域, G. 角閃石 : 黒雲母 = 4:6 ~ 2:8 の地域
圖中の數値は%を示す

1) 鈴木淑夫：前出

第 6 図 殷山岩體の黒雲母と角閃石との関係

縦軸：黒雲母， 横軸：角閃石
数値は%を表わす

黒雲母と角閃石との比は、第 5 圖に示すように全地域で大體類似しているが、岩體の南端部には特に角閃石に富む岩石が存在している。この部分は第 6 圖における右下の點で、全體の傾向とはかなり離れており、或はこの地域に同化作用のような影響があつたのかも知れない。

D. 岩體內の礦物量比の差異

殷山岩體は全體を通じて比較的一様な成分であるが、唯中央部が周邊部よりも優白質で、特に石英カリ長石量に富むことは既にのべた通りであるが、部分的には特異な箇所が小規模に散在する。しかしこれらは更に細かい變化で全體の傾向は支配しないようである。

岩體としては周邊部に角礫状になつた部分もあり、周邊部のために特に變化のあつた地域もあるが、一般に周圍の岩石に直接する部分でも直接しないその内部のものと同と異ならず、接觸部のみに特別な岩石内の成分又は

構造上の變化がなかつたことを示している。

4. 岩石中の斜長石成分

斜長石は岩石中の 30~50% の容量比を示し、岩石の主要な位置を占めている。これら斜長石の多くは自形を示し、所により分解の著しいものもあるが全體として割合に新鮮である。薄片内の斜長石の粒は大體一樣の大きさであるが、特に大きい個體が薄片 1 枚内に 1~數個認められることが多い。これらは粒の切り方によるのか、實際に大きいのか判らないが、今これらを大晶と稱することにする。

この大晶をも含めて、一般に斜長石個體中では左程の成分變化は見られないが、結晶が成分を異にする薄い斜長石の膜で包まれているものが少くない。

斜長石の An 成分の測定は Universal stage を用い、Reinhard の表によつた。各薄片からは大晶を 1~數個、普通の大きさのものを 8~10 個を選び、これらの粒の中核部を測定した。又以上のなかから 1~數個を選びその周縁部を測定した。

これ等のうち周縁部は、一般には中核部とは多少異なつた時期のものと見做されるので、まず大晶をも含めて中核部の成分を考えると、本地域の岩體では、斜長石の中核部は同一薄片内でも可成り著しい成分變化を示しており、大體 An 25~45% 程度のひらきが認められる。一方岩體全體を通じても斜長石成分が相當に異なることが考えられるが、薄片内の變化範圍が廣いため、各薄片相互の成分の差はその範圍の中に含まれていて判らない¹⁾。このことは岩體全體としてみると斜長石成分に関しては、ほぼ一樣であるといふことができるであろう。

以上のことから、岩體全體は進入以前に相當に一樣であつて、その後固結に到る間に、岩體內での成分の變化が、非常に小範圍のみであつたことが想像される。このことは北上山地の岩體でも同様で、これら岩體は進入時にあまり物質の移動や反應のない力の弱い状態であつたことが考えられる。

更にこれら斜長石中核部の薄片内の平均値を地域的に考えてみると第 7 圖のようになる。この圖を見ると岩體の中央部のものは、周邊部のものより、稍酸性であることが認められる。この場合にどこ

1) 級間變動及び級内變動の式による、同様の方法を CHAYES が行なっている

CHAYES, F.: Composition of the granites of Westerly and Bradford, Rhode Island, Amer. Jour. Sci. Vol. 248, June, (1950)

第7圖 殷山岩體中の斜長石の平均成分の分布圖

括弧外のは斜長石中核部の平均 An 成分、括弧内のは斜長石周縁部の平均 An 成分、点線は岩體中央部と周縁部とを分けるため假定した線

から中央部であると判然ときめられないが、大體の規準として鑛物容量比特に石英カリ長石量を考え假に、第7圖点線のように内外に分けた。又容量比で異常を示す所は除外して考えた。

このように分けた場合、中央部は平均 An 35% 周縁部は平均 39% となり、周縁部が An 成分に富んでいることが判る¹⁾。内外に分けた境界線も多少變化させて數回行つたが類似の結果を得たので、引き方にはよらないものと思われる。

岩體の中央部と周縁部で斜長石成分が異つてゐることは個々の薄片内の成分變化の大きいことから、進入時以後に分れたのではなくて、斜長石の晶出時以前に熔融體自體が異なつた成分を有してゐたものであらう。恐らくは深所で既に内外に分化したものが、そのまま成分を變えずに進入したもので、進入に伴われた冷却のために分化したのではないと思われる。

各岩石内の斜長石粒の周縁部の成分も變化が著しいが、その平均は第7圖括弧内のように、地域的には割合に一定してゐる。又この場合も岩體の周縁部では An 成分に富んでいることが認められる。

斜長石の同一個體については、周縁部はその中核部よりも殆んど酸性になつてゐるが、その變り方は、成分的にも地域的にも不規則で、兩者は直接は關係がないようである。

これらのことから斜長石粒の中核部と周縁部とはやはり別な成因によると思われる。即ち中核部が熔融體から晶出した後で、これとは直接關係のない他の熔融體から晶出した斜長石が、多少おくれて前の斜長石の周縁部に附着したものであらう。周縁部の成分が何によるかは判らないが、北上山地の例を考えると、或は石英やカリ長石に伴われたものかも知れない。

薄片内の大晶の成分は、その薄片内の斜長石粒の中核部の平均（前記大晶を含む）よりも An 成分に富む傾向があり、この傾向は岩體の周縁部で著しいようである。これら大晶は、或は斑晶のような時期の異なつたものかも知れないが、詳しいことは不明である。

薄片内での斜長石成分の變化の程度は地域的に大差はないが、岩體周縁部では特に甚だしい變化範圍を示す所もある。又岩體中の脈岩類は一般に變化範圍の狭いのが特徴である。斜長石の平均成分は、全岩體を通じて變化に乏しいため、鑛物容量比等との間の關係は判らないが、南端部で角閃石の非常に多い所では、斜長石の An 成分も非常に富んでいることは注目されることである。

5. 総 括

殷山地方の花崗閃緑岩體について、特に構成鑛物容量比及び斜長石成分を測定した結果、全體としては相當一樣であるが、岩體の中央部は周縁部より優白質であつて、斜長石成分にも差のあることが

1) 成分變化範圍は相當廣いが、その差は有爲である

判つた。なお斜長石成分は同一薄片内でも相當廣い幅を持つてゐる事が認められる。これ等斜長石の性質、分布状態等より推して、岩体内の部分的成分變化はすでに地下深所に於て行われており、そのまゝ進入固結したものの様に思われる。

On the Structure of the Granodiorite Mass in the Inzan District in Northern Korea

(Abstract)

Yoshio SUZUKI

There is a granodiorite mass occurring as a small rounded stock, 5 km. in maximum diameter, in the Shogen and Chosen systems in the Inzan district, northern Korea. The subject matters of this paper are the results of laboratory investigation of the rock samples which were collected by Prof. Toshio ISHIKAWA from 63 localities in this granodiorite mass during 1941. A careful examination of the volumetric relations of the essential constituent minerals, and the composition of the plagioclase, of these samples has led the writer to the conclusions that the mass shows nearly homogeneous nature though the marginal zone of the mass is a little basic compared with the central part of it. The details on the geology and the interesting metamorphic rocks around the igneous mass will be described on some future occasions.

抄 録

Kurt FIEGE: The Zone, Base of Biostratigraphy

(Bull. Amer. Assoc. Pet. Geol., Vol. 35, No. 12, pp. 2582~2596, 1951)

著者はこの論文の中で、いろいろの人が使つてきた“zone”という術語の意味を歴史的に検討しているが、二三の實例をあげて fauna による zone を geochronological に使うことは不適當であると述べている。さらに、geochronology において用いられている次の4つの系統發生學的法則をあげている。

(1) neomorphosis および palingensis. (2) 生物固有の進化速度. (3) 一地域における定向進化の同時性. (4) 進化が facies の分化に影響されない範囲での環境からの獨立性. この法則に基いて、“Zone is a life-time of a link (a species) of a phylum, whose progenitor and descendant are known” としている。

ある地域で、その發生と消滅の何れかが確められない種の生存期間によつて規定された“zone”を“par-

tial zone” とよび、またいずれも確められない種によるものを horizon とよんでいる。FIEGE の考えによれば horizon-fossil および fauna は共に facies fossil で、facies が同時面を切らないばあいには、“faunal zone”ではなく“faunal horizon”とよばねばならない。

このようにしてそれぞれ別個にきめられた2つの生物群 (stock) によつてきめられた zone の順序を投影しあうことによつて“subzone”が得られる。したがつて、かれの“subzone”は JAKES-BROWN や SPATH の使つてゐる意味とは異なる。

著者は、最後に多くの矛盾は zone, partial zone, horizon という言葉の使い方の混亂から生ずるもので、time-scale の基準としての zone の意味を統一したいと述べている。
(大森昌衛)